

Das Projekt

Das Projekt	1
Was ist ein Projekt?	2
Projektbeschreibung	3
Was wir im Einzelnen am Projekt lernen werden	8
Das Lernfeld 7 – Abbinden und Richten eines Satteldaches	8
Das Lernfeld 8 – Errichten einer tragenden Holzwand	8
Das Lernfeld 9 – Einziehen einer leichten Trennwand	8
Das Lernfeld 10 – Einbauen einer Holzbalkendecke	8
Das Lernfeld 11 – Herstellen einer geraden Holztreppe	9
Das Lernfeld 12 – Schiften am gleich geneigten Walmdach	9
Das Lernfeld 13 – Schiften am ungleich geneigten Walmdach	9
Das Lernfeld 14 – Einbauen einer Gaube und eines Dachflächenfensters	9
Das Lernfeld 15 – Fertigen eines Hallenbinders	10
Das Lernfeld 16 – Konstruieren einer gewendelten Holztreppe	10
Das Lernfeld 17 – Sanieren eines Fachwerkhauses	10
Das Lernfeld 18 – Warten eines Niedrigenergiehauses	10

Der Werkstoff Holz

Die Bedeutung des Waldes	12
Holz als Baustoff	12
Wachstum des Holzes	12
Chemischer Aufbau des Holzes	13
Mikroskopischer Aufbau des Holzes	13
Makroskopischer Aufbau des Holzes	13
Europäische Nadel- und Laubbäume	14
Dauerhaftigkeit des Holzes	15
Handelsformen des Holzes	15
Holzfehler	16
Holzfeuchte	17
Schwindverformungen	17
Technische Eigenschaften des Holzes	18
Sortierklassen für Nadelholz	19
Holztrocknung	20

Die Lernfelder

Lernfeld 7: Abbinden und Richten eines Satteldaches	21
7.1 Dachformen	22
7.2 Pfettendachstühle	23
7.2.1 Bauliche Durchbildung	26
7.2.2 Zeichnerische Darstellung	28
7.3 Sparren- und Kehlbalkendächer	31
7.3.1 Bauliche Durchbildung	33
7.3.2 Zeichnerische Darstellung	35
7.4 Spreng- und Hängewerksdächer	37
7.4.1 Sprengwerksdächer	37
7.4.2 Hängewerksdächer	38
7.4.3 Zeichnerische Darstellung	39
7.5 Traufe und Ortgang	41
7.5.1 Traufe	41
7.5.2 Ortgang	42
7.6 Rechnerische Grundlagen für den Abbund	43
7.6.1 Berechnungen am Dreieck	43
7.6.2 Rechnerischer Abbund	54
7.6.3 Holzliste	61
7.7 Holzschutz	64
7.7.1 Bauliche Maßnahmen des vorbeugenden Holzschutzes	64
7.7.2 Brandschutz	65
7.8 Abbinden eines Pfettendaches	68
7.8.1 Arbeitsvorbereitung	68
7.8.2 Abbundverfahren	69
7.8.3 Anreißen	70
7.8.4 Maschinen für den Abbund	70
7.9 Richten eines Pfettendachstuhls	79
7.9.1 Unfallschutz	79
7.9.2 Richten	79
7.10 Dachdeckungen	81
7.10.1 Ziegeldeckungen	81
7.10.2 Betondachsteindeckungen	83
7.10.3 Deckungen aus Faserzementdach- platten	84
7.10.4 Deckungen mit Faserzementwellplatten	85
7.10.5 Dachaufbau	88

L

Die Lernfelder

Lernfeld 8: Errichten einer tragenden Holzwand		89
8.1	Fachwerkbau	90
8.1.1	Tragende Hölzer der Fachwerkwand	90
8.1.2	Aussteifende Hölzer der Fachwerkwand	93
8.1.3	Riegel und Gefache	94
8.1.4	Abbund einer Fachwerkwand	95
8.1.5	Zeichnerische Darstellung	98
8.1.6	Fachwerkbau heute	99
8.2	Holzrahmenbau	100
8.2.1	Tragende Wandelemente	102
8.2.2	Herstellung und Montage der Wand- elemente	104
8.2.3	Außenwände	106
8.2.4	Zeichnerische Darstellung	108
8.3	Holzskelettbau	109
8.3.1	Konstruktionssysteme	110
8.3.2	Knoten und Verbindungen	111
8.3.3	Aussteifung	112
8.3.4	Zeichnerische Darstellung	113
8.4	Fenster	114
8.4.1	Bestandteile des Fensters	114
8.4.2	Fensterkonstruktionen	114
8.4.3	Öffnungsarten von Fenstern	115
8.4.4	Werkstoffe	116
8.4.5	Verglasungen	117
8.4.6	Fenstereinbau	118
8.4.7	Fugenausbildung	118
8.5	Wärmeschutz	120
8.5.1	Dämmstoffe für den Wärmeschutz	120
8.5.2	Grundbegriffe	121
8.5.3	Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz	122
8.5.4	Rechnerische Nachweise	123
Lernfeld 9: Einziehen einer leichten Trennwand		131
9.1	Anforderungen	132
9.2	Konstruktionsarten	132
9.3	Konstruktionsteile	133
9.3.1	Metallprofile für Ständerwände	133
9.3.2	Holz für Ständerwände	134
9.4	Beplankung	135
9.4.1	Sperrholzplatten	135
9.4.2	Furniersperrholzplatten	136
9.4.3	Spanplatten	137
9.4.4	Zementgebundene Spanplatten	139
9.4.5	Holzfaserplatten	140
9.4.6	Holzwolleplatten	141
9.4.7	Gipsplatten	142
9.4.8	Faser verstärkte Gipsplatten	143
9.5	Ausführung von leichten Trennwänden	144
9.5.1	Anschluss an angrenzende Bauteile	144
9.5.2	Wandöffnungen	145
9.5.3	Installationswände	146
9.6	Herstellen einer Einfachständerwand im Dachgeschoß	147
9.6.1	Anforderungen an den Brand-, Schall- und Wärmeschutz	147
Lernfeld 8: Errichten einer tragenden Holzwand		89
9.6.2	Montageschritte	148
9.6.3	Befestigung von Trockenbauplatten	148
9.6.4	Dichtungsbänder und Dichtstoffe	149
9.6.5	Verfugung der Trockenbauplatten	149
9.7	Abseitenwand	150
9.8	Bekleidung von Stützen und Trägern	150
9.9	Ermittlung des Materialbedarfs	151
9.10	Zeichnerische Darstellung	152
Lernfeld 10: Einbauen einer Holzbalkendecke		153
10.1	Holzbalkendecken	154
10.1.1	Anforderungen	154
10.1.2	Bezeichnung der Balken	155
10.1.3	Balkenauflager	156
10.1.4	Verankerung	157
10.1.5	Abstände und Querschnitte der Balken	157
10.1.6	Balkenlagen beim Holzfachwerkbau	158
10.1.7	Balkenlagen beim Holzskelett- und Holzrahmenbau	158
10.1.8	Verbindungen bei Holzbalkendecken	158
10.1.9	Aufbau von Holzbalkendecken	159
10.1.10	Fußbodenauflauf	161
10.1.11	Einteilung der Balkenlage	162
10.1.12	Balkonausbildungen	162
10.1.13	Abgehängte Decken (Unterdecken)	163
10.2	Zeichnerische Darstellung von Holzbalkendecken	166
10.2.1	Darstellung als Arbeitsplan	166
10.2.2	Isometrische Darstellung	168
10.3	Ermittlung von Auflagerkräften	170
10.4	Kostenrechnen	173
10.4.1	Lohn-, Material- und Maschinenkosten	173
10.4.2	Gemeinkosten	174
10.4.3	Zeitaufwandswerte	174
10.4.4	Einheitspreise für Teilleistungen	175
10.4.5	Angebot	175
10.5	Flachdächer	178
10.5.1	Durchlüftete zweischalige Dächer (Kaltdächer)	178
10.5.2	Nicht durchlüftete einschalige Dächer (Warmdächer)	180
Lernfeld 11: Herstellen einer geraden Holztreppe		183
11.1	Begriffe und Vorschriften	184
11.2	Treppenregeln	186
11.3	Berechnungen an Treppen	187
11.4	Konstruktionsarten	192
11.4.1	Aufgesattelte Treppen	192
11.4.2	Eingeschobene Treppen	194
11.4.3	Gestemmte Treppen	194
11.5	Treppengeländer	196
11.6	Holzarten im Treppenbau	198
11.6.1	Holzarten	198
11.6.2	Oberflächenbehandlung	198

L

Die Lernfelder

11.7	Treppenschalung	200
11.8	Zeichnerische Darstellung von Holztreppen	201
11.9	Projektaufgabe	205

Lernfeld 12: Schiften am gleich geneigten Walmdach

12.1	Dachausmittlung	208
12.1.1	Grundlagen	208
12.1.2	Ausmittlung	209
12.1.3	Ermittlung von wahren Größen	211
12.1.4	Zeichenaufgaben	212
12.2	Berechnungen am gleich geneigten Walmdach	214
12.2.1	Berechnung wahrer Größen	214
12.2.2	Aufgaben	216
12.3	Gratsparren	217
12.3.1	Senkelmethode	217
12.3.2	Höhenmethode (nach dem Prinzip des Flächenschiftens)	220
12.3.3	Übertragung der Risse auf den Gratsparren	223
12.4	Gratschifter	226
12.5	Hexenschnitt am Gratsparren	227
12.5.1	Hexenschnittermittlung nach der Höhenmethode	228
12.6	Zeichenaufgaben	229
12.7	Berechnungen am Gratsparren	231
12.7.1	Aufgaben	234
12.8	Projektaufgaben	235

Lernfeld 13: Schiften am ungleich geneigten Walmdach

13.1	Dachausmittlung	238
13.1.1	Dächer über zusammengesetzten Grundflächen	239
13.1.2	Verschiedene hohe Traufen	241
13.1.3	Zeichenaufgaben zur Dachausmittlung	242
13.1.4	Übungsaufgaben zur Dachausmittlung	243
13.2	Gratsparren	244
13.2.1	Gratlinie in der Mitte	244
13.2.2	Gratlinie nicht in der Mitte	245
13.2.3	Gratschifter	248
13.2.4	Gratklauschifter	249
13.2.5	Gratklauschifter über Verschneidungslinien	250
13.3	Kehlsparren	251
13.3.1	Kehllinie in der Mitte	251
13.3.2	Kehlschifter	251
13.3.3	Kehlklauschifter	252
13.3.4	Kehllinie nicht in der Mitte	253
13.3.5	Kehlbohlenschiftung	254
13.4	Schräger Giebelsparren	255
13.5	Verfallgratsparren	256
13.6	Hexenschnitt am Gratsparren	257
13.7	Sparrenwechsel	258

13.8	Grundsätze beim Flächenschiften	259
13.8.1	Beispielaufgabe zum Flächenschiften	261
13.9	Zeichenaufgaben – nach der Senkelmethode	268
13.10	Schutzgerüste	274
13.10.1	Fanggerüst	274
13.10.2	Schutzdach	274
13.10.3	Dachfanggerüst	275
13.11	Absturzsicherungen	276
13.11.1	Auffangnetz	276
13.11.2	Persönliche Schutzausrüstung	276
13.12	Projektaufgaben	277

Lernfeld 14: Einbauen einer Gaube und eines Dachflächenfensters

14.1	Gaubenarten	280
14.2	Planung einer Dachgaube	283
14.3	Konstruktion von Gauben	283
14.3.1	Konstruktion einer Schleppdachgaube	283
14.3.2	Konstruktion einer Dreiecks- oder Satteldachgaube	284
14.4	Dachflächenfenster	287
14.5	Planung für den Einbau	287
14.5.1	Wahl des Fenstertyps	287
14.5.2	Wahl der Einbauart	288
14.5.3	Wahl der Fensterlänge	288
14.5.4	Wahl der Fensterbreite	289
14.5.5	Wahl der Fensterfläche	289
14.5.6	Sommerlicher Wärmeschutz	290
14.5.7	Eindeckrahmen	290
14.6	Einbau eines Dachflächenfensters	291
14.7	Wartung und Pflege	292
14.8	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB)	294
14.8.1	Vergabe	294
14.8.2	Allgemeine Vertragsbedingungen	295
14.8.3	Allgemeine technische Vertragsbedingungen (ATV)	295

Lernfeld 15: Fertigen eines Hallenbinders

15.1	Übersicht	298
15.2	Vollwandträger	299
15.2.1	Träger aus Brettschichtholz	299
15.2.2	Träger besonderer Bauarten	301
15.2.3	Tragverhalten von Biegeträgern	302
15.2.4	Zeichnerische Darstellung	303
15.3	Fachwerkträger	304
15.3.1	Übersicht	304
15.3.2	Nagelbinder	305
15.3.3	Nagelplattenbinder	308
15.3.4	Binder mit Stahlblech-Nagelverbindungen	309
15.3.5	Gedübelte Kantholzbinder	310
15.3.6	Zeichnerische Darstellung	314
15.4	Aussteifung	316
15.4.1	Windverbände	316

L

Die Lernfelder

15.4.2	Stabilisierungsverbände	317
15.4.3	Aussteifung von Nagelplattenbindern	318
15.5	Aufgaben	320

Lernfeld 16: Konstruieren einer gewendelten Holztreppe

16.1	Begriffe	322
16.2	Verziehung von gewendelten Treppen	323
16.3	Austragen der Wangen	327
16.4	Treppenverbindungen	328
16.5	Treppengeländer	329
16.6	Austragen des Wangenkrümmings	330
16.7	Herstellung runder Bauteile im Treppenbau	333
16.7.1	Schichtverleimte Wangen	333
16.7.2	Runde Geländerteile	335
16.8	Zeichenaufgaben	338
16.9	Projektaufgabe	340

Lernfeld 17: Sanieren eines Fachwerkhauses

17.1	Bestandsaufnahme	342
17.1.1	Fachausdrücke/Bezeichnungen	344
17.1.2	Grafische Darstellung	345
17.2	Schadensanalyse	352
17.2.1	Holz zerstörende Pilze	352
17.2.2	Wichtige Holz zerstörende Insekten in Fachwerkhäusern	354
17.3	Sanierungskonzept	357
17.3.1	Befall durch Hausbockkäfer	357
17.3.2	Befall mit Echtem Hausschwamm	357
17.3.3	Sanierung bei denkmalgeschützten Gebäuden	359
17.3.4	Altersbestimmung von Holzbauwerken	361
17.3.5	Vorbeugender Schutz von Holz mit Holzschutzmitteln	362
17.3.6	Bekämpfungsmaßnahmen gegen Pilz- und Insektenbefall	365
17.4	Gerüste und Afbangungen	366
17.4.1	Gerüstarten	366
17.4.2	Anforderungen an Gerüstbauteile	367
17.4.3	Allgemeine Richtlinien für die Ausführung	368
17.4.4	Stahlrohr-Kupplungsgerüst	370
17.4.5	Bockgerüst	371
17.4.6	Konsolgerüst	372
17.4.7	Auslegergerüst	372
17.4.8	Rahmengerüst	373
17.4.9	Afbangungen	375
17.5	Gestaltung und Pflege	377
17.6	Die Deutsche Fachwerkstraße	380

Lernfeld 18: Warten eines Niedrigenergie- hauses

18.1	Niedrigenergiehaus – Passivhaus	386
18.1.1	Heizenergieverbrauch	386
18.2	Energiebilanz	387
18.3	Eigenschaften eines Niedrigenergie- hauses	388
18.3.1	Wärmedämmung	388
18.3.2	Schutz vor Tauwasser	388
18.3.3	Luftdichtheit	390
18.4	Zeichnerische Darstellung	393
18.4.1	Projektbezogene Aufgaben	396
18.5	Warten eines Niedrigenergiehauses	397
18.5.1	Beanspruchung der Fassade	397
18.5.2	Pflege der Fassade	399
18.5.3	Wartung und Pflege im Innern	402
18.5.4	Projektbezogene Aufgaben	404

Was Zimmerer über Computer wissen sollten

1	Hardware	406
1.1	Zentraleinheit	406
1.2	Peripherie	406
2	Anwendungsprogramme	407
2.1	Einsatzgebiete im Bauwesen	407
2.2	Selbst erstellte Anwendungsprogramme	407
2.3	Kommerzielle Anwendungsprogramme	407
2.3.1	Programmarten	407
2.3.2	Programme für Auftraggeber und Auftragnehmer	407
2.3.3	Programme für die Ausschreibung, Preisspiegel	408
2.3.4	CAD-Programme	408
3	CNC-Technik	410
3.1	Computergesteuerte Abbundanlagen	410
3.2	CNC-Oberfräsatomat im Treppenbau	415
4	Internet in der Bautechnik	417
4.1	Hardwarevoraussetzungen	417
4.2	Software	417
4.3	Internet-Adresse	417
4.4	Sicherheit im Internet	417
4.5	Suchmaschinen	418
4.6	E-Mail	418
4.7	Nützliche Internet-Adressen	419
5	Bildschirmarbeitsplatz	420
5.1	Mögliche Folgen	420
5.2	Anforderungen	420
5.3	Unfallverhütung	420
5.4	Zukünftige Anwendungen	420
5.5	Begriffserklärungen	421
	Sachwortverzeichnis	422
	Bildquellenverzeichnis	428